WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation $^{\mathsf{6}}$:

F02F 3/22

A1 :

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/23380

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

14. Mai 1999 (14.05.99)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE98/02595

(22) Internationales Anmeldedatum: 29. August 1998 (29.08.98)

(30) Prioritätsdaten:

197 47 944.8

30. Oktober 1997 (30.10.97)

DE

(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU. MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAHLE GMBH [DE/DE]; Pragstrasse 26-46, D-70376 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

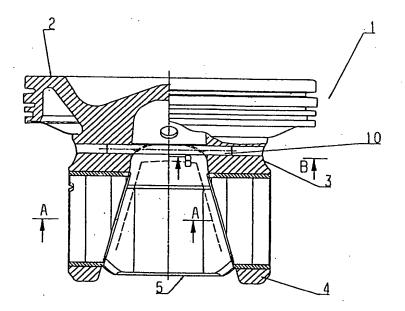
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KELLER, Klaus [DE/DE]; Lammgasse 14, D-73547 Lorch (DE). KEMNITZ, Peter [DE/DE]; Panoramastrasse 39, D-71397 Leutenbach (DE). KLUSCH, Carmen [DE/DE]; Flattichstrasse 52/3, D-71642 Ludwigsburg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: MAHLE GMBH; Patentabteilung. Pragstrasse 26-46, D-70376 Stuttgart (DE).
- (54) Title: PISTON WITH A CENTRAL COOLING CHAMBER
- (54) Bezeichnung: KOLBEN MIT ZENTRALEM KÜHLRAUM

(57) Abstract

The invention relates to a piston (1) with a central cooling chamber (7). Said cooling chamber is located beneath the piston head and is impinged upon by oil. At least the lower wall of the cooling chamber (7) is formed by a plate (9). The aim of the invention is to provide a means of fixing the plate (9) to the piston (1) as easily as possible. To this end, the piston (1) has at least one second pin or clamping sleeve situated above the piston pin (14). Said second piston pin or clamping sleeve (13) has a smaller diameter, extends approximately in the direction of the piston pin axis and is connected to the piston (1). The plate (9) which forms the lower wall of the cooling chamber (7) is supported against the second piston pin or clamping sleeve.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Kolben (1) mit einem zentralen, unterhalb des Kolbenbodens liegenden, mit Öl beaufschlagbaren Kühlraum (7), bei dem zumindest die untere Wand des Kühlraums (7) durch ein Blech (9) gebildet wird, soll die Fixierung des Blechs (9) am Kolben (1) möglichst einfach erfolgen. Hierzu weist der Kolben (1)



oberhalb des Kolbenbolzens (14) mindestens einen bzw. eine, sich etwa in Richtung der Kolbenbolzenachse erstreckenden, mit dem Kolben (1) verbundenen zweiten Bolzen bzw. Spannhülse (13) mit kleinerem Durchmesser auf, gegen den bzw. gegen die sich das die untere Wand des Kühlraumes (7) bildende Blech (9) abstützt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss COPCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
ВJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	'UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ ·	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
СН	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun	•	Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumānien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dānemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia .	SG	Singapur		

WO 99/23380 PCT/DE98/02595

- 1 -

Kolben mit zentralem Kühlraum

Die Erfindung betrifft einen Kolben für einen Verbrennungsmotor mit einem Kolbenboden und einem unterhalb des Kolbenbodens liegenden zentralen Kühlraum. Aus dem JP-GM
60-125338 ist ein derartiger Kolben bekannt. Die untere
Wand des Kühlraums wird durch ein unter Federvorspannung am
Kolben befestigtes Blech gebildet. Dabei stützt sich das
Blech mittels angeformter Laschen im oberen Bereich der Innennaben ab.

Ein Nachteil dieser Konstruktion besteht darin, daß das Blech eine komplizierte Formgebung aufweist. Ein weiterer Nachteil der bekannten Konstruktion ist es, daß aus Festigkeitsgründen nicht bei allen Kolben die Möglichkeit besteht, an den inneren Naben eine Auflagefläche für ein abzustützendes Blech zu schaffen.

Eine weitere Möglichkeit zur Schaffung eines zentralen Kühlraumes zeigt die WO 88/04725. Dabei ist im Bereich zwischen den Nabenabstützungen eines Gelenkkolbens ein Blech am Kolben angeschraubt. Insbesondere das Gewindeschneiden und die sichere Befestigung der Schrauben erfordern jedoch einen erheblichen Aufwand.

Die Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, einen Kolben mit einem zentralen Kühlraum und einem die untere

WO 99/23380 PCT/DE98/02595

- 2 -

Wand des Kühlraums bildenden Blech zu schaffen, bei dem die genannten Nachteile nicht vorliegen und insbesondere ein einfaches Blech als untere Kühlraumwand genügt.

Diese Aufgabe wird bei gattungsgemäßen Kolben gelöst durch eine Ausbildung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 5. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das aus Federstahl bestehende Blech wird durch den oberhalb der Bolzennabe liegenden Bolzen gestützt und vorgespannt, so daß es an seinen Enden mit definierter Anlagekraft an den die Naben miteinander verbindenden Stegen anliegt.

Der das Blech abstützende Bolzen kann wie in Fig. 3 dargestellt als Hohlkörper hergestellt sein oder auch aus Vollmaterial bestehen. Als Bolzenwerkstoff wird bevorzugt Stahl eingesetzt.

Die den Bolzen aufnehmende Bohrung kann einseitig auch als Sacklochbohrung ausgeführt sein.

Eine Bearbeitung der Flächen, an denen das Blech anliegt, ist nicht notwendig.

Gleichzeitig kann die Lage des Blechs relativ zum Kolben durch eine in das Blech eingeformte Sicke, mit der das Blech am Bolzen anliegt, exakt definiert werden, verglichen mit Blechen, deren Einbaulage durch Anlage an der relativ unpräzisen Innenform des Kolbens definiert ist.

Bei Bedarf kann durch Lagevariation des das Blech abstützenden Bolzens in Richtung der Kolbenlängsachse und Anpassung der Blechform bei unveränderter Kolbeninnenform das Volumen des zentralen Kühlraums verändert werden.

Zu den Nabenabstützungen hin weist das Blech einen definierten Spalt oder Aussparungen auf, die ein kontrolliertes Ablaufen des Kühlöls ermöglichen. Die Lage dieser Ablauföffnungen kann ggfs. vorteilhaft so gewählt werden, daß ablaufendes Öl auch die Kolbenbolzenbohrung schmiert.

Zwar ist es aus der DE 40 39 754 bekannt, ein den äußeren Kühlkanal begrenzendes Blechteil durch einen in der Nabenabstützung eingepreßten Spannstift abzustützen, wobei das Blech mit einer Stirnseite bzw. Kante auf dem Bolzen aufliegt und dadurch eine erhebliche Kantenpressung auftritt, ein erfindungsgemäß zwischen den beiden Nabenabstützungen verlaufender Bolzen bzw. Spannstift, gegen den sich das Blech auf seiner gesamten Breite abstützt, ist daraus jedoch nicht ableitbar.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Kolben im Querschnitt in Kolbenbolzenrichtung
- Fig. 2 eine Untersicht des erfindungsgemäßen Kolbens
- Fig. 3 einen Querschnitt in Druck-Gegendruckrichtung
- Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer Spannhülse anstatt eines Bolzens.

Ein ölgekühlter Kolben 1 weist einen Kolbenboden 2 und einstückig mit diesem durch Nabenabstützungen 3 verbundene Naben 4 und einen Kolbenschaft 5 auf. In den Kolbenboden 2 sind ein äußerer Kühlkanal 6 und ein zentraler Kühlraum 7 eingeformt, die nach unten durch Bleche 8 und 9 abgeschlossen sind. Das Kühlöl wird über den äußeren Kühlkanal 6 zugeführt, läuft durch Bohrungen in den zentralen Kühlraum 7

WO 99/23380 PCT/DE98/02595

- 4 -

und läuft durch einen definierten Spalt zwischen Blech 9 und Nabenabstützung 3 aus dem zentralen Kühlraum ab.

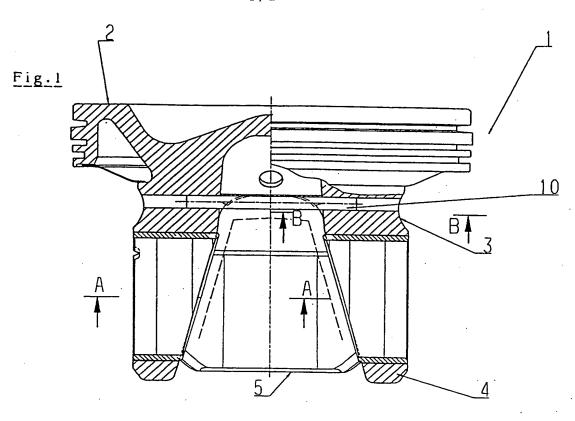
Das den zentralen Kühlraum 6 abschließende Blech 9 wird durch einen oberhalb des Bolzenauges in die Nabenabstützungen 3 eingepreßten Bolzen 10 nach oben federnd gegen die die Nabenabstützungen 3 verbindenden Stege 11 gedrückt. Der Bolzen 10 liegt dabei in einer Sicke 12 des Blechs 9. Dadurch wird eine exakte Positionierung des Blechs relativ zum Kolben gewährleistet. Im Bereich seiner Enden ist das Blech an die Kontur der Stege 11 und deren Übergänge hin zu der Nabenabstützung angepaßt, indem die Ecken nach unten gezogen sind.

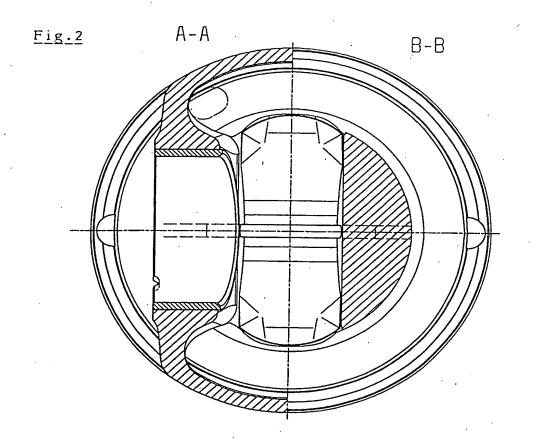
Fig. 4 zeigt einen erfindungsgemäßen Kolben, bei dem das Blech 9 anstatt von einem Bolzen 10 mittels einer Spannhülse 13 abgestützt wird. Dargestellt ist in Fig. 4 auch der - prinzipiell bei allen Ausführungsbeispielen vorhandene - Kolbenbolzen 14 und es ist ein Pleuel angedeutet.

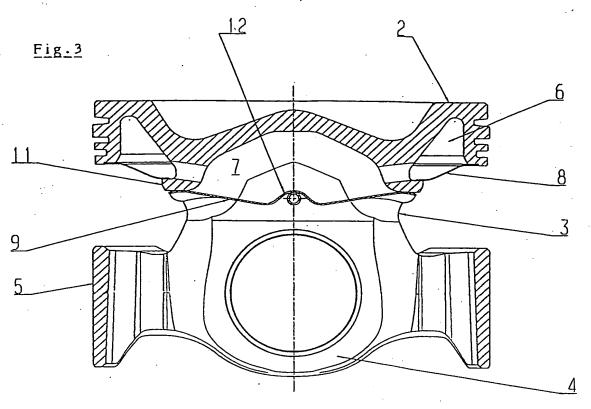
Patentansprüche

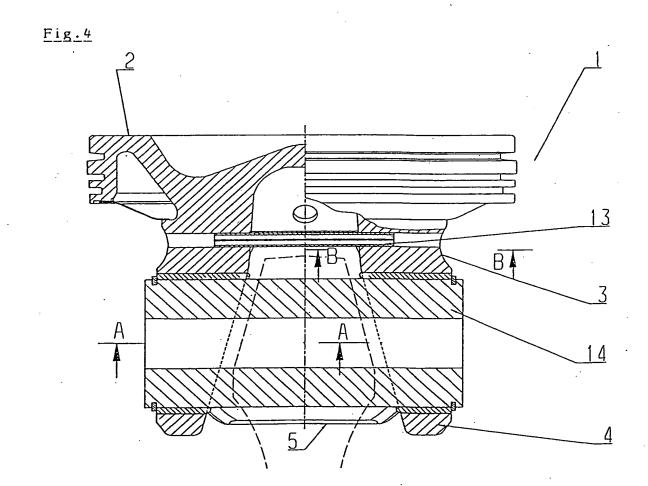
- 1. Kolben (1) für einen Verbrennungsmotor mit einem in Bolzennaben gelagerten Kolbenbolzen (14) und einem Kolbenboden (2) und einem unterhalb des Kolbenbodens (2) liegenden zentralen, mit Öl beaufschlagbaren Kühlraum (7), wobei zumindest die untere Wand des Kühlraums (7) durch ein unter Federvorspannung am Kolben (1) fixiertes Blech (9) gebildet ist,
 - gekennzeichnet durch die Merkmale
 - oberhalb des Kolbenbolzens (14) weist der Kolben (1) mindestens einen mit dem Kolben (1) verbundenen, sich etwa in Richtung der Kolbenbolzenachse von einer Nabenabstützung zur anderen Nabenabstützung erstreckenden zweiten Bolzen (10) mit dünnerem Durchmesser auf
 - das die untere Wand des zentralen Kühlraums (7) bildende Blech (9) stützt sich federnd gegen den zweiten Bolzen (10) ab.
- 2. Kolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, etwa in der Mitte des Blechs (9) eine Sicke (12) eingeformt ist, mit der sich das Blech (9) gegen den zweiten Bolzen (10) abstützt.
- 3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenboden (2) des Kolbens (1) aus Stahl besteht.

- Kolben nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Bauart Gelenkkolben.
- Kolben nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, gekenzeichnet durch die Merkmale
 - oberhalb des Kolbenbolzens (14) weist der Kolben (1) mindestens eine mit dem Kolben (1) verbundene, sich etwa in Richtung der Kolbenbolzenachse von einer Nabenabstützung zur anderen Nabenabstützung erstreckende Spannhülse (13) auf,
 - das die untere Wand des zentralen Kühlraumes (7) bildende Blech (9) stützt sich federnd gegen die Spannhülse (13) ab.
- 6. Kolben nach Anspruch 5,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß etwa in der Mitte des Blechs (9) eine Sicke (12)
 eingeformt ist, mit der sich das Blech (9) gegen den
 zweiten Bolzen (10) abstützt.









INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intc. Jonal Application No PCT/DE 98/02595

T		PCT/DE 98/0)2595	
IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER F02F3/22	-		
	,			•
	o International Patent Classification (IPC) or to both national classif	ication and IPC		
	SEARCHED			
IPC 6	ocumentation searched (classification system followed by classification sy	ation symbols)		
Documental	tion searched other than minimum documentation to the search			
	tion searched other than minimum documentation to the extent that	such documents are inclu	ided in the fields sear	ched
			•	
Electronic d	ata base consulted during the international search (name of data t	pase and, where practical,	search terms used)	
		•		
	•	•		
			٠	
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category 3	Citation of document, with indication, where appropriate, of the re-	elevant nassages		Poloweth
 	appropriate, of the fi			Relevant to claim No.
Α	DE 13 01 677 B (MAHLE)			1
	see figure 1		Ì	1
	see abstract			
	see column 2, line 1 - line 21			
Α	US 3 221 718 A (CONTINENTAL)			
,	7 December 1965			1,3,6
·	see figure 2			
	see abstract			•
	see column 2, line 8 - line 41		· ·	•
Α	WO 92 10659 A (MAHLE GMBH) 25 Ju	ne 1992		1,4
	see figures 1-4			1,7
	see abstract			
	see page 3, paragraph 8			
		-/		•
			Ì	
·				
			_	
X Furth	ner documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family n	nembers are listed in a	nnex.
° Special cat	egories of cited documents :	"T" later document publi	shed after the interna	tional filing date
"A" docume conside	nt defining the general state of the art which is not ered to be of particular relevance	or priority date and	not in conflict with the	application but
	ocument but published on or after the international	invention "X" document of particul		
"L" docume	nt which may throw doubts on priority claim(s) or	cannot be consider	ed novel or cannot be step when the docum	considered to
citation	s cited to establish the publication date of another or other special reason (as specified)	"Y" document of particul	ar relevance; the claim	red invention
"O" docume other m	nt referring to an oral disclosure, use, exhibition or neans	document is combine	ed to involve an invent ned with one or more o	other such docu-
"P" documer	nt published prior to the international filing date but an the priority date claimed	in the art.	nation being obvious to	
	ctual completion of the international search	"&" document member of the Date of mailing of the	of the same patent fam	
				,
1	February 1999	08/02/19	199	
Name and m	ailing address of the ISA	Authorized officer		
	European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk	·		
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Wassenaa	ır. G	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. ional Application No PCT/DF 98/02595

C.(Continu	ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	PCT/DE 98	, (23)3
Category "	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages		Relevant to claim No.
· ·	DE 37 35 590 C (MAHLE) 5 January 1989 see figure 1 see abstract		1,5
•			
		-	·
•			
			·
			·
	·		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interional Application No PCT/DE 98/02595

Patent document cited in search repor	t .	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1301677	В		NONE	
US 3221718	Α	07-12-1965	NONE	
WO 9210659	Α	25-06-1992	DE 4039752 A DE 4039754 A DE 59105206 D EP 0561817 A JP 6503141 T US 5357920 A	17-06-1992 17-06-1992 18-05-1995 29-09-1993 07-04-1994 25-10-1994
DE 3735590	C	05-01-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ionales Aktenzeichen PCT/DE 98/02595

KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES PK 6 F02F3/22 IPK 6 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 F₀₂F Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Kategorie⁴ Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr. DE 13 01 677 B (MAHLE) siehe Abbildung 1 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 21 US 3 221 718 A (CONTINENTAL) Α 1,3,6 7. Dezember 1965 siehe Abbildung 2 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 41

	-/	·
·		
tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu ehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,

WO 92 10659 A (MAHLE GMBH) 25. Juni 1992

Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der

aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder inach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

siehe Abbildungen 1-4 siehe Zusammenfassung siehe Seite 3, Absatz 8

- Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie
- ausgeführt)
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach

dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

1,4

- Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Fax: (+31-70) 340-3016

08/02/1999

Bevollmächtigter Bediensteter

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2

Wassenaar, G

1. Februar 1999

NL -2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inti Ionales Aktenzeichen
PCT/DE 98/02595

Kategorie	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr.						
		To standing, sometremorganical unter Angabe der in Betraci	ni kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.			
A	DE 37 siehe siehe	35 590 C (MAHLE) 5. Januar 1989 Abbildung 1 Zusammenfassung		. 1,5			
			•				
	•						
	•						
				·			
			•				
				,			
į							
.							
İ							

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int .onales Aktenzeichen PCT/DE 98/02595

im Recherchenbericht Ingeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1301677 B		KEINE	
US 3221718 A	07-12-1965	KEINE	·
WO 9210659 A	25-06-1992	DE 4039752 A DE 4039754 A DE 59105206 D EP 0561817 A JP 6503141 T US 5357920 A	17-06-1992 17-06-1992 18-05-1995 29-09-1993 07-04-1994 25-10-1994
DE 3735590 C	05-01-1989	KEINE	